



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

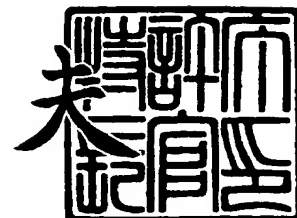
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 7 0 6 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J . P 2 0 0 3 - 0 9 7 0 6 3]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 4 3 7 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0097740

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 三輪 真司

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 萱原 直樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100066980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100075579

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103850

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014966

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法およびプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素によって構成される対象画像を、前記画素の画素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する画像処理装置であって、

隣接する画像オブジェクト領域の一方の前記画像オブジェクト領域を第 1 画像オブジェクト領域とし、他方の前記画像オブジェクト領域を第 2 画像オブジェクト領域としたとき、前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在する所定の方向に連続した画素群であって、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性と前記第 2 オブジェクト領域の特性との中間の特性を有する前記画素からなる前記画素群を、所定の領域判定条件に基づいて前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界領域として検出する画像処理装置。

【請求項 2】 前記対象画像の任意の前記画素である注目画素から前記所定の方向に連続する複数の前記画素の特性と、前記所定の領域判定条件とに基づいて、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 1 画素群、前記第 2 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 2 画素群、または、前記第 1 画素群と前記第 2 画素群とに挟まれた境界画素群に属する前記画素を検出し、これらを領域属性により識別する画像変化検出手段と、

前記画像変化検出手段によって検出された前記画素の前記領域属性を、前記画素の一つの前記画素情報として所定の記憶部に記憶する画像変化情報記憶手段と、

前記画像変化情報記憶手段によって記憶された前記画素の前記領域属性に基づいて、同一の前記領域属性を有する、連続した前記画素から構成される画素群を、閉領域として検出する閉領域検出手段と、

前記閉領域検出手段によって検出された前記閉領域が属する前記画像オブジェクト領域または前記境界領域を識別する領域情報を出力する領域情報出力手段と、

を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記所定の領域判定条件が、下記の条件であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

(条件 1) 前記第 1 画素群は、隣接する前記画素間における前記特性の差異が所定の閾値 A よりも小さい、前記注目画素より前記所定の方向へ連続した画素群であり、

(条件 2) 前記境界画素群は、隣接する前記画素間における前記特性の差異が前記所定の閾値 A 以上、かつ、前記特性の変化の差異が所定の閾値 B よりも小さい、前記所定の方向に前記第 1 画素群より連続した画素群であり、

(条件 3) 前記第 2 画素群は、隣接する前記画素間における前記特性の差異が前記所定の閾値 A よりも小さい、かつ、前記第 1 画素群との前記特性の差異が所定の閾値 C 以上である、前記所定の方向に前記境界画素群より連続した画素群である。

【請求項 4】 前記所定の方向は、前記注目画素の中心と前記注目画素に接する前記画素の中心とを結ぶ線分方向の中の少なくとも異なる 2 方向であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 検出された前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 オブジェクト領域との前記境界領域を、所定の境界領域分割条件に基づいて 2 個の分割境界領域に分割し、前記分割境界領域のそれぞれが前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 オブジェクト領域のどちらに付属する領域であるかを判定する境界領域処理手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記対象画像の画像情報を入力し、前記対象画像を前記画像領域に分割するために必要な前記対象画像を構成する前記画素の前記画素情報を生成し、所定の記憶部に記憶する画像入力手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記所定の領域判定条件を設定し、所定の記憶部に格納する条件設定手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 複数個の画素によって構成される対象画像を、前記画素の画

素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する画像処理方法であって、

隣接する画像オブジェクト領域の一方の前記画像オブジェクト領域を第1画像オブジェクト領域とし、他方の前記画像オブジェクト領域を第2画像オブジェクト領域としたとき、前記第1画像オブジェクト領域と前記第2画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在する所定の方法に連続した画素群であって、前記第1画像オブジェクト領域の特性と前記第2画像オブジェクト領域の特性との中間の特性を有する前記画素からなる前記画素群を、所定の領域判定条件に基づいて前記第1画像オブジェクト領域と前記第2画像オブジェクト領域との境界領域として検出する画像処理方法。

【請求項9】 下記の工程を備えていることを特徴とする請求項8に記載の画像処理方法。

(a) 前記対象画像の任意の前記画素である注目画素から前記所定の方法に連続する複数の前記画素の特性と、前記所定の領域判定条件とに基づいて、前記第1画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第1画素群、前記第2画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第2画素群、または、前記第1画素群と前記第2画素群とに挟まれた境界画素群に属する前記画素を検出し、これらを領域属性により識別する画像変化検出工程と、

(b) 前記画像変化検出工程によって検出された前記画素の前記領域属性を、前記画素の一つの前記画素情報として所定の記憶部に記憶する画像変化情報記憶工程と、

(c) 前記画像変化情報記憶工程によって記憶された前記画素の前記領域属性に基づいて、同一の前記領域属性を有する、連続した前記画素から構成される画素群を、閉領域として検出する閉領域検出工程と、

(d) 前記閉領域検出手段によって検出された前記閉領域が属する前記画像オブジェクト領域または前記境界領域を識別する領域情報を出力する領域情報出力工程。

【請求項10】 (e) 前記画像変化検出工程によって検出された前記第1画像オブジェクト領域と前記第2画像オブジェクト領域との前記境界領域を、所定の境界領域分割条件に基づいて2個の分割境界領域に分割し、前記分割境界領域の

それぞれが前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 オブジェクト領域のどちらに付属する領域であるかを判定する境界領域処理工程を、前記閉領域検出工程（c）と前記領域情報出力工程（d）との間に備えていることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】 複数の画素によって構成される対象画像を、前記画素の画素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

隣接する画像オブジェクト領域の一方の前記画像オブジェクト領域を第 1 画像オブジェクト領域とし、他方の前記画像オブジェクト領域を第 2 画像オブジェクト領域としたとき、前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在する所定の方向に連続した画素群であって、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性と前記第 2 オブジェクト領域の特性との中間の特性を有する前記画素からなる前記画素群を、所定の領域判定条件に基づいて前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界領域として検出する処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 12】 下記の画像処理方法の各工程をコンピュータに実行させる請求項 11 に記載のプログラム。

（a）前記対象画像の任意の前記画素である注目画素から前記所定の方向に連続する複数の前記画素の特性と、前記所定の領域判定条件とに基づいて、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 1 画素群、前記第 2 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 2 画素群、または、前記第 1 画素群と前記第 2 画素群とに挟まれた境界画素群に属する前記画素を検出し、これらを領域属性により識別する画像変化検出工程と、

（b）前記画像変化検出工程によって検出された前記画素の前記領域属性を、前記画素の一つの前記画素情報として所定の記憶部に記憶する画像変化情報記憶工程と、

（c）前記画像変化情報記憶工程によって記憶された前記画素の前記領域属性に基づいて、同一の前記領域属性を有する、連続した前記画素から構成される画素群を、閉領域として検出する閉領域検出工程と、

(d) 前記閉領域検出手段によって検出された前記閉領域が属する前記画像オブジェクト領域または前記境界領域を識別する領域情報を出力する領域情報出力工程と、

(e) 前記画像変化検出工程によって検出された前記第1画像オブジェクト領域と前記第2オブジェクト領域との前記境界領域を、所定の境界領域分割条件に基づいて2個の分割境界領域に分割し、前記分割境界領域のそれぞれが前記第1画像オブジェクト領域と前記第2オブジェクト領域のどちらに付属する領域であるかを判定する境界領域処理工程。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法およびプログラムに関する。特に、複数の画素によって構成されるエッジ判定できない対象画像を、画素の画素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する画像処理装置、画像処理方法およびプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

対象画像を画像オブジェクト領域毎の画像領域に分割する処理は、対象画像の中に存在する物体の画像認識、画像補正・強調等の処理のために必要であった。しかしながら、デジタルスチルカメラによる撮影や、写真からスキャナで取り込んだ自然画像では、必ずしも明確なエッジで分離されていない場合があり、このような場合であっても、後工程のために対象画像を画像オブジェクト領域ごとに分離する必要があった。そのため、従来から対象画像を画像オブジェクト領域ごとに分離するための領域分離の方法がいくつか考えられている。

【0003】

図12から図15を参照しながら、従来の領域分離処理について説明する。

従来の領域分離処理では、隣接する画素間において両画素の特性差異が大きい部分をエッジとして検出し、検出したエッジにより構成される閉領域を一つの画像オブジェクト領域としていた。

図12は、縦3×横3画素のビットマップデータを示す模式図であり、図13は、エッジ判定処理のフローチャートを示す図である。以下、図13のフローチャートを、図12の場合を例に挙げて説明する。尚、各画素は画素情報としてX座標とY座標とによって識別される位置情報も備えている。更に、画素を $p(x, y)$ と記す。また、画素 $p(x, y)$ の特性を表す値として、その画素の特性を色相値、彩度値および明度値を例に挙げて説明する。また、図13において、隣接する画素間の境界部の中心点を境界点と呼び、 $f(x_1, y_1, x_2, y_2)$ と記す。境界点 $f(x_1, y_1, x_2, y_2)$ は、画素 $p(x_1, y_1)$ と画素 $p(x_2, y_2)$ の境界部の中心点である。

【0004】

図13により、エッジ判定処理は、まず画素 $p(0, 0)$ に注目し(S1301)、画素 $p(0, 0)$ と画素 $P(1, 0)$ の特性を比較する(S1302)。このとき、注目すべき画素 $p(0, 0)$ を注目画素、比較すべき画素 $P(1, 0)$ を比較画素と呼ぶ。この結果、画素 $p(0, 0)$ と画素 $P(1, 0)$ との間の特性差異があらかじめ設定されたエッジ判定閾値より大きい場合(S1303; Yes)、境界点 $f(0, 0, 1, 0)$ をエッジ点と判断する(S1304)。例えば、エッジ判定閾値として「色相値: 15」という設定があれば、画素 $p(0, 0)$ の色相値(=30)と画素 $P(1, 0)$ の色相値(=0)の差がエッジ判定閾値より大きいため、境界点 $f(0, 0, 1, 0)$ をエッジ点と判断する。次に、画素 $p(0, 0)$ と画素 $P(0, 1)$ の特性を比較する(S1306)。画素 $p(0, 0)$ と画素 $P(0, 1)$ との間の特性差異があらかじめ設定されたエッジ判定閾値より大きい場合(S1307; Yes)、境界点 $f(0, 0, 0, 1)$ をエッジ点と判断する(S1308)。画素 $p(0, 0)$ の色相値(=30)と画素 $P(0, 1)$ の色相値(=30)の差がエッジ判定閾値以下ため、境界点 $f(0, 0, 0, 1)$ をエッジ点としない。

【0005】

次に、注目画素を画素 $p(1, 0)$ に移し(S1309、S1311、またはS1312)、同様に画素 $p(1, 0)$ と画素 $P(2, 0)$ とを比較し、エッジ点を検出する。このように、注目画素を移しながら対象画像を構成する全画素に

ついてエッジ点の検出を実行する（S1305、S1310、またはS1313）。従って、図12の場合は、黒丸で示す境界点がエッジ点として検出される。

【0006】

次に、近接するエッジ点群が閉領域を構成するか否かを判断する（S1314）。図12の場合では距離1以内にあるエッジ点群により構成される領域を閉領域として検出する（S1315）。従って、画素 $p(0, 0)$ 、 $p(0, 1)$ 、 $p(0, 2)$ 、 $p(1, 2)$ によって構成される閉領域と、画素 $p(1, 0)$ 、 $p(2, 0)$ 、 $p(1, 1)$ 、 $p(2, 1)$ 、 $p(2, 2)$ とによって構成される閉領域が検出される。

【0007】

しかしながら、写真等では、撮影時のピントずれ、撮像素子の特性等により、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られず、若干の幅の境界領域を生じることが多い。図14は、縦3×横6画素のビットマップデータによる単純化した境界領域を示す模式図である。図中の「×」部で示す画素から構成される画素群が境界領域1103にあたり、境界領域1103に存在する画素は、境界領域1103を挟む2つの画像オブジェクト領域1101、1102の中間色となる。そのため、上述の領域分離方法ではエッジ判定閾値を超える画素間の特性差異が検出できなかった。即ち、対象画像内のエッジ検出ができず、領域の分離に失敗していた。

【0008】

従って、上述した領域分離処理を図15（a）のような画像に適用した場合、エッジ検出処理におけるエッジ判定閾値が高すぎると図15（b）のように曖昧部分が領域分離されずに全体が一つの画像オブジェクト領域として判断されていた。また、エッジ検出処理におけるエッジ判定閾値が低すぎると図15（c）のように、それぞれの画像オブジェクト領域は曖昧部分を含まない不自然な形となり、曖昧部分は内部での画素間の変化が大きいため、画像オブジェクト領域でないと判断されていた。ここで、斜線部は曖昧部分を示す。

【0009】

【特許文献】

特開平 5-233810 号公報

特開平 8-329252 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたもので、対象画像を画像オブジェクト領域に分割する場合に、明確なエッジにより分割できない曖昧部分を境界領域として検出し、対象画像を画像オブジェクト領域と境界領域とからなる画像領域に分割することが可能な画像処理装置、画像処理方法およびプログラムを提供することを目的とする。また、検出した 2 つの画像オブジェクト領域に挟まれた境界領域を所定の方法により分割し、分割したそれぞれの領域を、それぞれの画像オブジェクト領域に付属させることにより、対象画像を画像オブジェクト領域に分割することも可能な画像処理装置、画像処理方法およびプログラムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した従来の問題点を解決すべく下記の発明を提供する。

[発明 1]

発明 1 は、複数の画素によって構成される対象画像を、前記画素の画素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する画像処理装置であって、隣接する画像オブジェクト領域の一方の前記画像オブジェクト領域を第 1 画像オブジェクト領域とし、他方の前記画像オブジェクト領域を第 2 画像オブジェクト領域としたとき、前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在する所定の方法に連続した画素群であって、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性と前記第 2 オブジェクト領域の特性との中間の特性を有する前記画素からなる前記画素群を、所定の領域判定条件に基づいて前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界領域として検出することを特徴とする画像処理装置である。

【0012】

これにより、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られ

ず、若干の幅の境界領域を生じる場合においても、その境界領域を画像領域として分割して検出することができる。また、検出した境界領域を画像オブジェクト領域とは異なる画像領域である境界領域として識別することもできる。

[発明 2]

発明 2 は、発明 1 において、前記対象画像の任意の前記画素である注目画素から前記所定の方向に連続する複数個の前記画素の特性と、前記所定の領域判定条件とに基づいて、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 1 画素群、前記第 2 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 2 画素群、または、前記第 1 画素群と前記第 2 画素群とに挟まれた境界画素群に属する前記画素を検出し、これらを領域属性により識別する画像変化検出手段と、前記画像変化検出手段によって検出された前記画素の前記領域属性を、前記画素の一つの前記画素情報として所定の記憶部に記憶する画像変化情報記憶手段と、前記画像変化情報記憶手段によって記憶された前記画素の前記領域属性に基づいて、同一の前記領域属性を有する、連続した前記画素から構成される画素群を、閉領域として検出する閉領域検出手段と、前記閉領域検出手段によって検出された前記閉領域が属する前記画像オブジェクト領域または前記境界領域を識別する領域情報を出力する領域情報出力手段と、を備えていることを特徴とする画像処理装置である。

【0013】

これにより、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られず、若干の幅の境界領域を生じる場合においても、その境界領域を画像領域として分割して、検出することができる。また、検出した境界領域を画像オブジェクト領域とは異なる画像領域である境界領域として識別することもできる。

[発明 3]

発明 3 は、発明 2 において、前記所定の領域判定条件が、（条件 1）前記第 1 画素群は、隣接する前記画素間における前記特性の差異が所定の閾値 A よりも小さい、前記注目画素より前記所定の方向へ連続した画素群であり、（条件 2）前記境界画素群は、隣接する前記画素間における前記特性の差異が前記所定の閾値 A 以上、かつ、前記特性の変化の差異が所定の閾値 B よりも小さい、前記所定の

方向に前記第1画素群より連続した画素群であり、（条件3）前記第2画素群は、隣接する前記画素間における前記特性の差異が前記所定の閾値Aよりも小さい、かつ、前記第1画素群との前記特性の差異が所定の閾値C以上である、前記所定の方向に前記境界画素群より連続した画素群であることを特徴とする画像処理装置である。

【0014】

これにより、第1画像群、第2画像群および境界画像群に属する画素を検索することができる。更に第1画像群、第2画像群および境界画像群を検出することにより、画像オブジェクト領域と境界領域に分割することができる。

〔発明4〕

発明4は、発明2または3において、前記所定の方向が、前記注目画素の中心と前記注目画素に接する前記画素の中心とを結ぶ線分方向の中の少なくとも異なる2方向であることを特徴とする画像処理装置である。

【0015】

これにより、対象領域を2次元な広がりを持つ画像領域として分割することができる。

〔発明5〕

発明5は、発明1から発明4において、検出された前記第1画像オブジェクト領域と前記第2オブジェクト領域との前記境界領域を、所定の境界領域分割条件に基づいて2個の分割境界領域に分割し、前記分割境界領域のそれぞれが前記第1画像オブジェクト領域と前記第2オブジェクト領域のどちらに付属する領域であるかを判定する境界領域処理手段を備えていることを特徴とする画像処理装置である。

【0016】

これにより、明確なエッジにより分割できなかった画像オブジェクト領域の境界部を、所定の境界領域分割条件によって境界領域を分割した境界線とすることにより、隣接する画像オブジェクト領域間の境界部を決定することができる。従って、エッジ判定できないような対象領域であっても、画像オブジェクト領域に分割することができる。

[発明 6]

発明 6 は、発明 1 から発明 5 において、前記対象画像の画像情報を入力し、前記対象画像を前記画像領域に分割するために必要な前記対象画像を構成する前記画素の前記画素情報を生成し、所定の記憶部に記憶する画像入力手段を備えていることを特徴とする画像処理装置である。

【0017】

これにより、入力した画像処理の対象となる対象画像の画像情報が、どのような形式の情報であっても、画像処理を実行することができる。

[発明 7]

発明 7 は、発明 1 から発明 6 において、前記所定の領域判定条件を設定し、所定の記憶部に格納する条件設定手段を備えていることを特徴とする画像処理装置である。

【0018】

これにより、対象画像を画像オブジェクト領域または境界領域に分割するための最適な領域分割条件を設定することができる。

[発明 8]

発明 8 は、複数の画素によって構成される対象画像を、前記画素の画素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する画像処理方法であって、隣接する画像オブジェクト領域の一方の前記画像オブジェクト領域を第 1 画像オブジェクト領域とし、他方の前記画像オブジェクト領域を第 2 画像オブジェクト領域としたとき、前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在する所定の方向に連続した画素群であって、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性と前記第 2 オブジェクト領域の特性との中間の特性を有する前記画素からなる前記画素群を、所定の領域判定条件に基づいて前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 画像オブジェクト領域との境界領域として検出することを特徴とする画像処理方法である。

【0019】

これにより、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られず、若干の幅の境界領域を生じる場合においても、その境界領域を画像領域とし

て分割して検出することができる。また、検出した境界領域を画像オブジェクト領域とは異なる画像領域である境界領域として識別することもできる。

[発明 9]

発明 9 は、発明 8 において、(a) 前記対象画像の任意の前記画素である注目画素から前記所定の方向に連続する複数個の前記画素の特性と、前記所定の領域判定条件とに基づいて、前記第 1 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 1 画素群、前記第 2 画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第 2 画素群、または、前記第 1 画素群と前記第 2 画素群とに挟まれた境界画素群に属する前記画素を検出し、これらを領域属性により識別する画像変化検出工程と、(b) 前記画像変化検出工程によって検出された前記画素の前記領域属性を、前記画素の一つの前記画素情報として所定の記憶部に記憶する画像変化情報記憶工程と、(c) 前記画像変化情報記憶工程によって記憶された前記画素の前記領域属性に基づいて、同一の前記領域属性を有する、連続した前記画素から構成される画素群を、閉領域として検出する閉領域検出工程と、(d) 前記閉領域検出手段によって検出された前記閉領域が属する前記画像オブジェクト領域または前記境界領域を識別する領域情報を出力する領域情報出力工程と、を備えていることを特徴とする画像処理方法である。

【0020】

これにより、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られず、若干の幅の境界領域を生じる場合においても、その境界領域を画像領域として分割して、検出することができる。また、検出した境界領域を画像オブジェクト領域とは異なる画像領域である境界領域として識別することもできる。

[発明 10]

発明 10 は、発明 9 において、(e) 前記画像変化検出工程によって検出された前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 オブジェクト領域との前記境界領域を、所定の境界領域分割条件に基づいて 2 個の分割境界領域に分割し、前記分割境界領域のそれぞれが前記第 1 画像オブジェクト領域と前記第 2 オブジェクト領域のどちらに付属する領域であるかを判定し、決定する境界領域処理工程を、前記閉領域検出工程 (c) と前記領域情報出力工程 (d) との間に備えていること

を特徴とする画像処理方法である。

【0021】

これにより、明確なエッジにより分割できなかった画像オブジェクト領域の境界部を、所定の境界領域分割条件によって境界領域を分割した境界線とすることにより、隣接する画像オブジェクト領域間の境界部を決定することができる。従って、エッジ判定できないような対象領域であっても、画像オブジェクト領域に分割することができる。

〔発明11〕

発明11は、複数の画素によって構成される対象画像を、前記画素の画素情報に基づいて、複数の画像領域に分割する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、隣接する画像オブジェクト領域の一方の前記画像オブジェクト領域を第1画像オブジェクト領域とし、他方の前記画像オブジェクト領域を第2画像オブジェクト領域としたとき、前記第1画像オブジェクト領域と前記第2画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在する所定の方向に連続した画素群であって、前記第1画像オブジェクト領域の特性と前記第2オブジェクト領域の特性との中間の特性を有する前記画素からなる前記画素群を、所定の領域判定条件に基づいて前記第1画像オブジェクト領域と前記第2画像オブジェクト領域との境界領域として検出する処理をコンピュータに実行させるプログラムである。

【0022】

これにより、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られず、若干の幅の境界領域を生じる場合においても、その境界領域を画像領域として分割して、検出することができる。また、検出した境界領域を画像オブジェクト領域とは異なる画像領域である境界領域として識別することもできる。

〔発明12〕

発明12は、発明11において、画像処理方法の（a）前記対象画像の任意の前記画素である注目画素から前記所定の方向に連続する複数の前記画素の特性と、前記所定の領域判定条件とに基づいて、前記第1画像オブジェクト領域の特性を有する前記画素からなる第1画素群、前記第2画像オブジェクト領域の特性

を有する前記画素からなる第2画素群、または、前記第1画素群と前記第2画素群とに挟まれた境界画素群に属する前記画素を検出し、これらを領域属性により識別する画像変化検出工程と、(b) 前記画像変化検出工程によって検出された前記画素の前記領域属性を、前記画素の一つの前記画素情報として所定の記憶部に記憶する画像変化情報記憶工程と、(c) 前記画像変化情報記憶工程によって記憶された前記画素の前記領域属性に基づいて、同一の前記領域属性を有する、連続した前記画素から構成される画素群を、閉領域として検出する閉領域検出工程と、(d) 前記閉領域検出手段によって検出された前記閉領域が属する前記画像オブジェクト領域または前記境界領域を識別する領域情報を出力する領域情報出力工程と、(e) 前記画像変化検出工程によって検出された前記第1画像オブジェクト領域と前記第2オブジェクト領域との前記境界領域を、所定の境界領域分割条件に基づいて2個の分割境界領域に分割し、前記分割境界領域のそれぞれが前記第1画像オブジェクト領域と前記第2オブジェクト領域のどちらに付属する領域であるかを判定する境界領域処理工程と、を実行させるプログラムである。

【0023】

これにより、対象画像内の画像オブジェクトが明確なエッジによって区切られず、若干の幅の境界領域を生じる場合においても、その境界領域を画像領域として分割して、検出することができる。また、検出した境界領域を画像オブジェクト領域とは異なる画像領域である境界領域として識別することもできる。更に、明確なエッジにより分割できなかった画像オブジェクト領域の境界部を、所定の境界領域分割条件によって境界領域を分割した境界線とすることにより、隣接する画像オブジェクト領域間の境界部を決定することができる。従って、エッジ判定できないような対象領域であっても、画像オブジェクト領域に分割することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

この発明の一実施態様を、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施態様は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。

従って、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものによって置換した実施態様を採用することが可能であるが、これらの実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【0025】

図1は、画像処理装置の構成図である。

画像処理装置100は、制御プログラムに基づいて演算および装置全体を制御するCPU101と、所定領域にあらかじめCPU101の制御プログラム等を格納しているROM102と、ROM102等から読み出された情報やCPU101の演算過程において必要な演算結果を格納するためのRAM103と、外部装置に対して情報の入出力を媒介するインタフェース104を備えており、これらは、情報を転送するための信号線であるバス105により相互にかつ情報授受可能に接続されている。

【0026】

インタフェース104には、外部装置として、データの入力可能なキーボード、マウス等の入力装置106と、画像処理の対象となる画像の画像情報を格納している記憶装置107と、画像処理した結果を画面等に出力する出力装置108とが接続されている。

図2は、画像処理装置の機能ブロック図の一例である。

【0027】

画像処理装置100は、画像変化検出手段201、画像変化情報記憶手段202、閉領域検出手段203、領域情報出力手段204、画像入力手段205および条件設定手段206を備えている。

画像入力手段205は、対象画像の画像情報を入力し、対象画像を構成している画素毎の画素情報として取得し、画像情報記憶部211に格納する。また、画像入力手段205は、対象領域を画像領域に分割する等の画像処理に必要な画素情報を生成する。例えば、入力された画像情報がCMYK値であり、対象画像を画像領域に分割するためRGB値が必要である場合に、画像入力手段205において、CMYK値からRGB値を生成し、生成したRGB値を画素情報として画像情報記憶部211に格納する。

【0028】

画像変化検出手段201は、注目画素から所定の方向に連続した複数個の画素の特性と所定の領域判定条件とに基づいて、隣接する2つの画像オブジェクト領域である第1画像オブジェクト領域と第2画像オブジェクト領域にそれぞれ属する第1画素群と第2画素群、および第1画素群と第2画素群とに挟まれた境界画素群とを検出する。ここで、画素の特性は、色相値、彩度値、明度値等である。また、画素の特性は画像情報記憶部211から読み出し、領域判定条件は条件情報記憶部212から読み出す。更に、検出した各画素群に属する画素の領域属性を設定する。第1画素群に属する画素は第1画像オブジェクト領域を識別する領域属性を、第2画素群に属する画素は第2画像オブジェクト領域を識別する領域属性を、境界画素群に属する画素は第1画像オブジェクト領域と第2画像オブジェクト領域との境界領域を識別する領域属性を設定する。

【0029】

図11は、第1画素群、第2画素群および境界画素群を説明するための模式図である。注目画素 p_0 から所定の方向（例えば、X方向）へ連続した画素 p_i を順次取り出し、取り出した画素 p_i の特性、必要によっては画素 p_j から画素 p_i までの特性および所定の領域判定条件に基づいて、順次取り出した画素 p_i が第1画素群、第2画素群または境界画素群に属するかを検索する。領域判定条件が下記の3条件である場合について、以下説明する。

【0030】

（条件1）第1画素群は、隣接する画素間における特性の差異が所定の閾値Aよりも小さい、注目画素より所定の方向へ連続した画素群である。

（条件2）境界画素群は、隣接する画素間における特性の差異が所定の閾値A以上、かつ、特性の変化の差異が所定の閾値Bよりも小さい、所定の方向に第1画素群より連続した画素群である。

【0031】

（条件3）第2画素群は、隣接する画素間における特性の差異が所定の閾値Aよりも小さい、かつ、第1画素群との特性の差異が所定の閾値C以上である、所定の方向に境界画素群より連続した画素群である。

ここで、特性の変化の差異 c_i とは、画素 p_{i-2} と画素 p_{i-1} との特性差異と、画素 p_{i-1} と画素 p_i との特性差異と、の差分の絶対値である。取り出した画素 p_i の特性を特性 a_i とすると、隣接する画素間の特性差異 b_i は、 $b_i = a_i - a_{i-1}$ であり、変化の差異 c_i は、 $c_i = |b_i - b_{i-1}|$ である。また、第1画素群と画素 p_i との特性差異とは、第1画素群を代表する特性と画素 p_i の特性との差分の絶対値であり、第1画素群を代表する特性を a_0 とすると、画素 p_i との特性差異 d_i は、 $d_i = |a_0 - a_i|$ である。

【0032】

図11においては、画素を順次検索していくと、条件1である $(b_i < A)$ を満足する画素は、 $i = 0$ から2であり、条件2である $\{(b_i \geq A) \text{ かつ } (b_{i+1} \geq A)\}$ かつ $(c_i < B)$ かつ (条件1を満足する画素より所定の方に存在) を満足する画素は、 $i = 3$ から6であり、条件3である $[\{(b_i \geq A) \text{ かつ } (b_{i+1} < A)\} \text{ または } (b_i < A)]$ かつ $(d_i \geq C)$ かつ (条件2を満足する画素より所定の方に存在) を満足する画素は、 $i = 7$ から8である。従って、第1画素群として $\{p_0, p_1, p_2\}$ が、境界画素群として $\{p_3, p_4, p_5, p_6\}$ が、第2画素群として $\{p_7, p_8\}$ が検出される。

【0033】

画像変化情報記憶手段202は、画像変化検出手段201において検出した各画素の領域属性をその画素の画素情報の一部として画像情報記憶部211に記憶する。

閉領域検出手段203は、画像情報記憶部211に記憶された各画素の領域属性を読み出し、同一の領域属性を有する連続した画素群を閉領域として検出する。例えば、図11において、第1画素群に属する画素の領域属性と同一の領域属性を有する画素を検索し、検索した画素の中から連続する画素によって構成される領域を検出すると、検出された領域は閉領域となり、第1画素オブジェクト領域と同一となる。

【0034】

領域情報出力手段204は、閉領域検出手段203によって検出した閉領域が、どの画像オブジェクト領域であるか、または、どことどこの画像オブジェクト

領域の境界領域であるかを識別する領域情報を出力する。

条件設定手段 206 は、上述した画像変化検出手段 201 において、画素の領域属性を検出するために使用される条件の設定情報を、条件情報記憶部 212 より読み出して編集したり、また新たに追加したりする。例えば、上述した領域条件情報の閾値 A, B, C 等の値を変更し、条件情報記憶部 212 に記憶することも、条件 4 として他の条件を追加することも可能である。

【0035】

また、画像処理装置 100 は、更に、境界領域処理手段 207 を備えていてもよい。境界領域処理手段 207 は、2 個の画像オブジェクト領域間に挟まれた境界領域を 2 つの分割境界領域に分割し、それぞれの分割境界領域が付属する画像オブジェクト領域を判定し、決定する。また、決定した分割境界領域を付属した新たな画像オブジェクト領域である閉領域を検出する。即ち、分割境界領域に属する画素の領域属性を、その分割境界領域が付属する画像オブジェクト領域と識別できるように変更し、画像情報記憶部 211 に記憶する。

【0036】

図 3 (a) は、対象画像を画像オブジェクト領域および境界領域からなる画像領域に分割する画像処理のフローチャート図の一例である。

まず、画像処理の対象となる対象画像の画像情報を入力し、画素ごとの画素情報として画像情報記憶部 211 に記憶する (S301)。ここで、以降の画像処理に必要な画素情報を、必要に応じて生成することも可能である。次に、対象画像を画像オブジェクト領域または境界領域に分割するための境界条件情報を条件情報記憶部 212 から読み出す (S302)。

【0037】

次に、注目画素から所定方向へ連続した画素の特性と、ステップ S302 によって読み出した境界条件情報とに基づいて、隣接する 2 つの画像オブジェクト領域である第 1 画像オブジェクト領域と第 2 画像オブジェクト領域にそれぞれ属する第 1 画素群と第 2 画素群、および第 1 画素群と第 2 画素群とに挟まれた境界画素群とを検出し、検出した各画素群に属する画素の領域属性を設定し、設定各画素の領域属性をその画素の画素情報の一部として画像情報記憶部 211 に記憶

する (S303)。

【0038】

次に、対象領域を構成するすべての画素に対して領域属性を設定したか否かを判定し (S304)、すべての画素に対して領域属性を設定していない場合 (S304; No) は、すべての画素に対して領域属性を設定するまで、ステップ S303 を繰り返す。すべての画素に対して領域属性を設定した場合 (S304; Yes) は、画像情報記憶部 211 に記憶された画素の領域属性を読み出し、同一の領域属性を有する、連続した画素を検索し、検索した画素によって構成される閉領域を検出し、検出した閉領域である画像領域を識別する領域情報を設定し、画像情報記憶部 211 に記憶する (S305)。最後に、分割された画像領域の領域情報を画像情報記憶部 211 より読み出し、任意の出力形式により出力する (S306)。

【0039】

例えば、図 15 (a) に示した対象画像を、上述したステップ S301 からステップ S306 の各工程により画像処理すると、対象画像を構成するすべての画素の領域属性が検出され、検出された画素の領域属性により閉領域を検出される。検出された閉領域を領域情報によって識別すると、図 9 (a) に示すような、対象画像は、画像オブジェクト領域 A、画像オブジェクト領域 B および境界領域 A-B に分割される。

【0040】

また、上述の図 3 (a) の画像処理においては、境界領域を対象画像の 1 つのが画像領域として識別しているが、対象領域を画像オブジェクト領域のみに分割することもできる。図 3 (b) は、対象画像を画像オブジェクト領域に分割した場合の画像処理のフローチャート図の一例である。ここで、ステップ S311 からステップ S315 は、図 3 (a) のステップ S301 から S305 の各ステップに対応することから説明は省略する。

【0041】

ステップ S315 にて検索した、2 個の画像オブジェクト領域間に挟まれた境界領域を 2 つの分割境界領域に分割し、それぞれの分割境界領域が付属する画像

オブジェクト領域を判定し、決定する（S316）。次に、分割境界領域に属する画素の領域属性を、その分割境界領域が付属する画像オブジェクト領域と識別できるように変更し、画像情報記憶部211に記憶するとともに、決定した分割境界領域を付属した新たな画像オブジェクト領域である閉領域を検出し、検出した閉領域である画像領域を識別する領域情報を設定し、画像情報記憶部211に記憶する（S317）。最後に、分割された画像領域の領域情報を画像情報記憶部211より読み出し、任意の出力形式により出力する（S318）。

【0042】

例えば、図15（a）に示した対象画像を、上述したステップS311からステップS318の各工程により画像処理すると、対象画像を構成するすべての画素の領域属性が検出され、検出された画素の領域属性により閉領域を検出される。検出された閉領域を領域情報によって識別すると、図9（b）に示すような、対象画像は、画像オブジェクト領域Aおよび画像オブジェクト領域Bに分割される。

【0043】

図4および図5は、図3のステップS303およびステップS313に対応する画像変化検出処理のフローチャート図である。

まず、注目画素 p_0 の初期画素を設定し、注目画素 p_0 を第1画素群として設定する（S401）。次に、比較画素 p_i を順次検索する走査方向 s_i を設定する（S402）。ここで、注目画素 p_0 の座標を (x_0, y_0) とし、比較画素 p_i を (x_i, y_i) とし、走査方向 s_i を (s_x, s_y) としたとき、 $x_i = x_0 + i \cdot s_x$ 、 $y_i = y_0 + i \cdot s_y$ である。また、 s_x 、 s_y は、それぞれ1、0または-1のいずれか1つであり、 i は正整数である。例えば、走査方向を正のX方向とする場合、 $(s_x, s_y) = (1, 0)$ である。次に、比較画素 p_i の初期画素 p_1 を設定する（S403）。

【0044】

次に、比較画素 p_i の属する画素群を判定する（S404）。比較画素 p_i が第1画素群に属する場合（S404；「第1画素群」）は、比較画素 p_i を第1画素群に属する画素として設定し（S405）、次のステップS408へ移行す

る。同様に、比較画素 p_i が境界画素群に属する場合 (S 4 0 4 ; 「境界画素群」) は、比較画素 p_i を境界画素群に属する画素として設定し (S 4 0 6)、次のステップ S 4 0 8 へ移行し、比較画素 p_i が第 2 画素群に属する場合 (S 4 0 4 ; 「第 2 画素群」) は、比較画素 p_i を第 2 画素群に属する画素として設定し (S 4 0 7)、次のステップ S 4 0 8 へ移行する。比較画素 p_i が上述の画素群に属さない場合 (S 4 0 4 ; 「その他」) は、次のステップ S 4 1 0 へ移行する。

【0045】

次に、次の新しい比較画素 p_i を設定する (S 4 0 8)。即ち、 $i = i + 1$ として、新しい比較画素 p_i を設定する。次に、設定した比較画素 p_i が存在するか否かを判定し (S 4 0 9)、比較画素 p_i が存在する場合 (S 4 0 9 ; Y e s) は、ステップ S 4 0 4 へ移行する。一方、比較画素 p_i が存在しない場合 (S 4 0 9 ; N o) は、ステップ S 4 1 0 へ移行する。

【0046】

次に、第 1 画素群、境界画素群または第 2 画素群に属する画素が存在するか否かを判定し (S 4 1 0)、第 1 画素群、境界画素群または第 2 画素群に属する画素が存在する場合 (S 4 1 0 ; Y e s) は、第 1 画素群、境界画素群または第 2 画素群に属するすべての画素の領域属性を設定し (S 4 1 1)、画像情報記憶部 2 1 1 に記憶し (S 4 1 2)、次のステップ S 4 1 3 へ移行する。即ち、第 1 画素群に属する画素の領域属性を第 1 画像オブジェクト領域として、第 2 画素群に属する画素の領域属性を第 2 画像オブジェクト領域として、境界画素群に属する画素の領域属性を第 1 画像オブジェクト領域と第 2 画像オブジェクト領域との境界領域として設定する。一方、第 1 画素群、境界画素群または第 2 画素群に属する画素が存在しない場合 (S 4 1 0 ; N o) は、次のステップ S 4 1 3 へ移行する。

【0047】

次に、全ての走査方向への検索が終了したか否かを判定する (S 4 1 3)。例えば、X 方向と Y 方向の 2 方向を走査方向とする場合は、注目画素 P_0 より X 方向と Y 方向とへの 2 方向に対して比較画素 p_i を検索したか否かを判定する。全

ての走査方向への検索を終了していない場合 (S 4 1 3 ; N o) は、次の走査方向 s_i を設定し (S 4 1 4)、ステップ S 4 0 3 へ移行する。

【0048】

一方、全ての走査方向への検索を終了した場合 (S 4 1 3 ; Y e s) は、対象画像の全ての画素の領域属性を設定したか否かを判定し (S 4 1 5)、対象画像の全ての画素の領域属性を設定していない場合 (S 4 1 5 ; N o) は、次の注目画素 p_0 を設定し (S 4 1 6)、ステップ S 4 0 2 へ移行する。一方、対象画像の全ての画素の領域属性を設定した場合 (S 4 1 5 ; Y e s) は、処理を終了する。

【0049】

図6乃至図8は、図11に説明した境界判定条件により、図4のステップS 4 0 4における比較画素 p_i の属する画素群を判定する処理のフローチャート図である。

まず、比較画素 p_i に対して、隣接する画素間の特性差異 b_i を算出する (S 6 0 1)。次に、第1画素群に属する画素を検索中か否かを判定し (S 6 0 2)、第1画素群に属する画素を検索中である場合 (S 6 0 2 ; Y e s) は、特性差異 b_i が閾値Aより小さいか否かを判定する (S 6 0 3)。特性差異 b_i が閾値Aより小さい場合 (S 6 0 3 ; Y e s) は、比較画素 p_i を第1画素群に属する画素として設定し (S 6 0 4)、ステップS 6 2 5へ移行する。一方、特性差異 b_i が閾値A以上の場合 (S 6 0 3 ; N o) は、第1画素群に属する画素を検索済みとし、境界画素群に属する画素を検索中として設定し (S 6 0 5)、ステップS 6 2 5へ移行する。

【0050】

第1画素群に属する画素を検索中ではない場合 (S 6 0 2 ; N o) は、境界画素群に属する画素を検索中か否かを判定する (S 6 0 6)。境界画素群に属する画素を検索中である場合 (S 6 0 6 ; Y e s) は、隣接する画素間の特性差異 b_{i+1} を算出し (S 6 0 7)、特性差異 b_i と特性差異 b_{i+1} とがともに閾値A以上であるか否かを判定する (S 6 0 8)。特性差異 b_i と特性差異 b_{i+1} とがともに閾値A以上である場合 (S 6 0 8 ; Y e s) は、特性の変化の差異 c

i を算出し (S 6 0 9)、特性の変化の差異 c_i が閾値 B より小さいか否かを判定する (S 6 1 0)。変化の差異 c_i が閾値 B より小さい場合 (S 6 1 0; Yes) は、比較画素 p_i を境界画素群に属する画素として設定し (S 6 1 1)、ステップ S 6 2 5 へ移行する。一方、特性差異 b_i と特性差異 b_{i+1} とがともに閾値 A 以上ではない場合 (S 6 0 8; No)、特性の変化の差異 c_i が閾値 B 以上の場合 (S 6 1 0; No)、は、境界画素群に属する画素が存在するか否かを判定する (S 6 1 2)。境界画素群に属する画素が存在する場合 (S 6 1 2; Yes) は、境界画素群に属する画素を検索済みとし、第 2 画素群に属する画素を検索中として設定し (S 6 1 3)、ステップ S 6 2 5 へ移行する。一方、境界画素群に属する画素が存在しない場合 (S 6 1 2; No) は、比較画素 p_i をその他の画素として設定し (S 6 1 4)、ステップ S 6 2 5 へ移行する。

【0051】

境界画素群に属する画素を検索中ではない場合 (S 6 0 6; No) は、第 2 画素群に属する画素を検索中か否かを判定する (S 6 1 5)。第 2 画素群に属する画素を検索中である場合 (S 6 1 5; Yes) は、特性差異 b_i が閾値 A より小さいか否かを判定する (S 6 1 6)。特性差異 b_i が閾値 A より小さい場合 (S 6 1 6; Yes) は、第 1 画素群との特性差異 d_i を算出し (S 6 1 7)、第 1 画素群との特性差異 d_i が閾値 C 以上であるか否かを判定する (S 6 1 8)。第 1 画素群との特性差異 d_i が閾値 C 以上である場合 (S 6 1 8; Yes) は、比較画素 p_i を第 2 画素群に属する画素として設定し (S 6 1 9)、ステップ S 6 2 5 へ移行する。一方、第 1 画素群との特性差異 d_i が閾値 C より小さい場合 (S 6 1 8; No) は、次のステップ S 6 2 2 へ移行する。また、特性差異 b_i が閾値 A 以上の場合 (S 6 1 6; No) は、隣接する画素間の特性差異 b_{i+1} を算出し (S 6 2 0)、特性差異 b_{i+1} が閾値 A より小さいか否かを判定する (S 6 2 1)。特性差異 b_{i+1} が閾値 A より小さい場合 (S 6 2 1; Yes) は、ステップ S 6 1 7 へ移行する。一方、特性差異 b_{i+1} が閾値 A 以上の場合 (S 6 2 1; No) は、第 2 画素群に属する画素が存在するか否かを判定する (S 6 2 2)。第 2 画素群に属する画素が存在する場合 (S 6 2 2; Yes) は、第 2 画素群に属する画素を検索済みと設定する (S 6 2 3)。次に、比較画素 p_i を

その他の画素として設定し（S 6 2 4）、ステップ S 6 2 5 へ移行する。一方、第 2 画素群に属する画素が存在しない場合（S 6 2 2 ; N o）は、ステップ S 6 2 4 へ移行する。第 2 画素群に属する画素を検索中ではない場合（S 6 1 7 ; N o）は、比較画素 p_i をその他の画素として設定し（S 6 2 4）、ステップ S 6 2 5 へ移行する。

【0052】

次に、比較画素 p_i がその他の画素であるか否かを判定し（S 6 2 5）、比較画素 p_i がその他の画素である場合（S 6 2 5 ; Y e s）は、第 1 画素群の検索中に設定し（S 6 2 6）、処理を終了する。比較画素 p_i がその他の画素ではない場合（S 6 2 5 ; N o）は、処理を終了する。

図 9（a）に示すように対象画像の領域として境界領域が存在する場合における境界領域処理の一例を、図 10 を参照して説明する。以下、図 9（a）の境界領域 A-B を 2 つの分割境界領域に分割する境界領域処理を例に挙げて、説明する。図 10（a）は、境界領域を構成する画素の座標位置により分割した場合の例を説明する図であり、図 10（b）は、負荷軽減により分割した場合の例を説明する図であり、図 10（c）は、境界領域を構成する画素の画像情報により分割した例を説明する図である。

【0053】

図 10（a）に示すように、まず、境界領域 A-B に属する画素の中から、画像オブジェクト領域 A に接する画素 p_a を検索する。次に、この画素 p_a から近傍の画像オブジェクト領域 A と境界領域 A-B との境界線に直交する方向（図では、Y 方向）に存在し、画像オブジェクト領域 B に接し、画素 p_a から最遠の位置に存在する画素 p_b を、境界領域 A-B に属する画素の中から検索する。この画素 p_a の中心点と画素 p_b の中心点とを結ぶ線分 710 の中間点を分割点 p_c とする。ここで、図 10（a）に示すように、境界領域 A-B の左右端に位置する画像オブジェクト領域 A に接する画素 p_x を上述の画素 p_a とした場合、近傍の画像オブジェクト領域 A と境界領域 A-B との境界線に直交する方向は X 方向となる。このとき、X 方向にも画像オブジェクト領域 B に接する画素 p_b を検索すると、画像オブジェクト領域 A に接する画素が検索されるため、画像オブジェ

クト領域Bに接する画素 p_b の検索は中止される。

【0054】

画像オブジェクト領域Aに接する境界領域A-Bに存在するすべての画素を対象に上述した分割点を検出し、検出したすべての分割点を結ぶ線を分割線711とする。ここで、画像オブジェクト領域Aに接する境界領域A-Bに存在するすべての画素の中心点と、このそれぞれの画素から検索された画像オブジェクト領域Bに接する境界領域A-Bに存在する画素の中心点とを黒丸で示し、これらの中心点によって検出された分割点を白丸で示す。この分割線711によって境界領域A-Bを2つの分割境界領域704、705に分割する。分割線711よりも画像オブジェクト領域A側に存在する分割境界領域704を画像オブジェクト領域Aに付属させ、分割線711よりも画像オブジェクト領域B側に存在する分割境界領域705を画像オブジェクト領域Bに付属させる。

【0055】

上述の例においては、画像オブジェクト領域Aに接するすべての画素を対象に分割点を検出したが、所定の間隔を置いた画素について分割点を検出することにより処理の負荷を軽減することも可能である。即ち、例えば、図10(b)のように、画像オブジェクト領域Aに接する1つおきの画素を対象に分割点を検出することによって、処理の負荷を軽減することが可能である。

【0056】

また、上述の例においては、画像オブジェクト領域Aと画像オブジェクト領域Bとに接するそれぞれの画素 p_a 、 p_b のそれぞれの中心点を結んだ線分710の中間点を分割点 p_c としているが、線分710上における画素情報の中間値に相当する位置を分割点 p_c とすることも可能である。

例えば、画素情報がRGB値によって表現されているならば、上述した画素 p_a の中心点と画素 p_b の中心点とを結ぶ線分710上において、図10(c)に示すように、RGBのいずれの値について、境界領域A-Bに接する画像オブジェクト領域Aの画素 p_d の値と境界領域A-Bに接する画像オブジェクト領域Bの画素 p_e の値との中間値に相当する中間点を分割点 p_f とすることも可能である。

【0057】

この場合、RGBのうち画像オブジェクト領域間において最も変化の大きい値における中間点を求めることにより、主要な変化の分割点 p_f を得ることができる。また、RGBそれぞれの値について上述のような暫定的な分割点 $p_{f'}$ を3点求め、求めた3点の平均の位置を最終的な分割点 p_f とすることもできる。また、平均を求める際に、RGBそれぞれの変化の大きさに応じた加重平均を求め最終的な分割点 p_f としたりすることも可能である。この画素の画素情報によって分割点 p_f を設定する方法は、RGB値に限らず、画素情報として表現されている情報であるCMYK値、CIE $L^*a^*b^*$ 値等に適用することも可能である。

【0058】

また、上述した図3乃至図8のフローチャートに示す処理を実行する場合には、ROM102に予め格納されている制御プログラムを実行する場合について説明したが、これらの各工程を実行させるプログラムを記録した情報記録媒体から、そのプログラムをRAM103に読み込んで実行するようにしても良い。

ここで、情報記録媒体とは、RAM、ROM等の半導体記録媒体、FD、HD等の磁気記憶型記録媒体、CD、CDV、LD、DVD等の光学的読取方式記録媒体、MO等の磁気記憶型／光学的読取方式記録媒体であって、電子的、磁氣的、光学等の読み取り方法のいかににかかわらず、コンピュータによって読み取り可能な情報記録媒体であれば、あらゆる情報記録媒体を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画像処理装置の構成図。

【図2】 画像処理装置の機能ブロック図の一例。

【図3】 (a) は、対象画像を画像オブジェクト領域および境界領域からなる画像領域に分割する画像処理のフローチャート図の一例、(b) は、対象画像を画像オブジェクト領域に分割した場合の画像処理のフローチャート図の一例。

【図4】 画像変化検出処理のフローチャート図。

【図5】 図4の続きの画像変化検出処理のフローチャート図。

【図 6】 境界判定条件による判定処理のフローチャート図。

【図 7】 図 6 の続きの境界判定条件による判定処理のフローチャート図。

【図 8】 図 6、図 7 の続きの境界判定条件による判定処理のフローチャート図。

【図 9】 (a) は、画像オブジェクト領域 A、画像オブジェクト領域 B および境界領域 A-B に分割した対象画像の模式図、(b) は、画像オブジェクト領域 A および画像オブジェクト領域 B に分割した対象画像の模式図。

【図 10】 (a) は、境界領域を構成する画素の座標位置により分割した場合の例を説明する図、(b) は、負荷軽減により分割した場合の例を説明する図、(c) は、境界領域を構成する画素の画像情報により分割した例を説明する図。

【図 11】 第 1 画素群、第 2 画素群および境界画素群を説明するための模式図。

【図 12】 縦 3 × 横 3 画素のビットマップデータを示す模式図。

【図 13】 従来のエッジ判定処理のフローチャート図。

【図 14】 縦 3 × 横 6 画素のビットマップデータによる単純化した境界領域を示す模式図。

【図 15】 (a) は、従来のエッジ判定処理した対象画像の模式図、(b) は、エッジ判定閾値が高すぎる場合のエッジ判定処理した対象画像の模式図、(c) は、エッジ判定閾値が低すぎる場合のエッジ判定処理した対象画像の模式図。

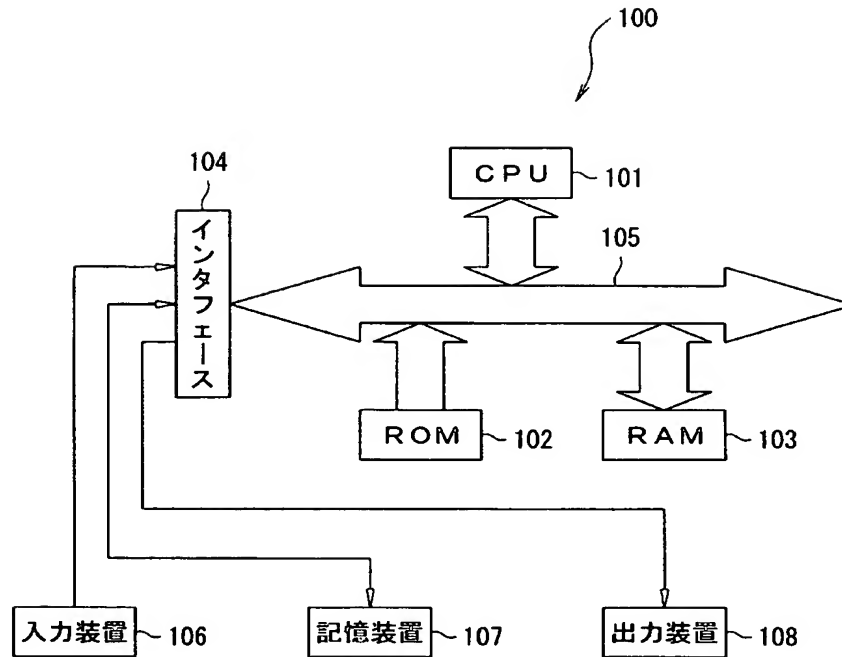
【符号の説明】

100 画像処理装置、 101 CPU、 102 ROM、 103 RAM、 104 インタフェース、 105 バス、 106 入力装置、 107 記憶装置、 108 出力装置、 201 画像変化検出手段、 202 画像変化情報記憶手段、 203 閉領域検出手段、 204 領域情報出力手段、 205 画像入力手段、 206 条件設定手段、 207 境界領域処理手段

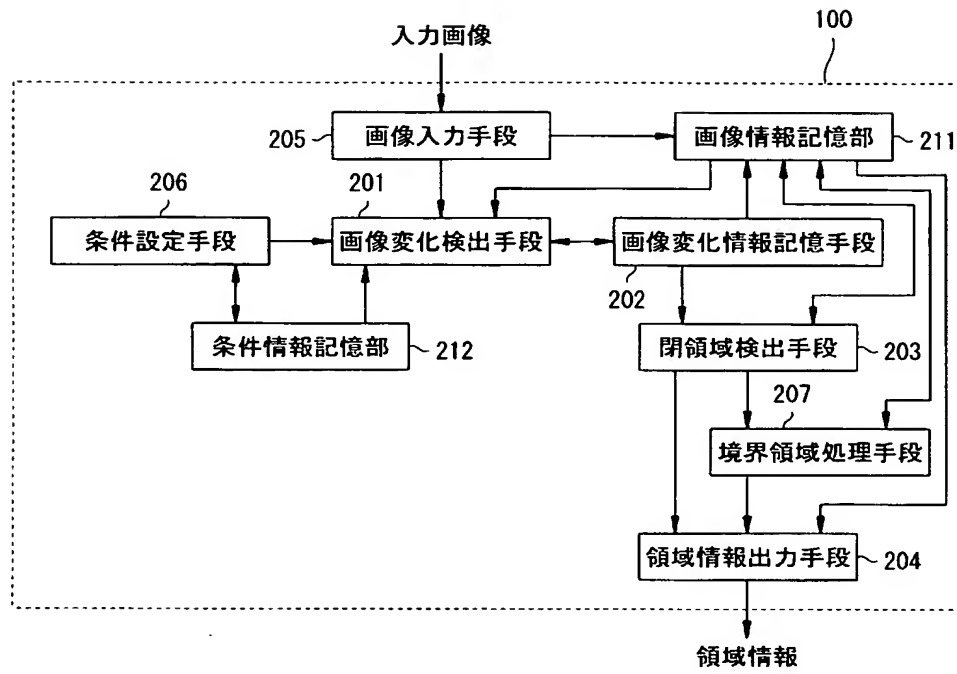
【書類名】

図面

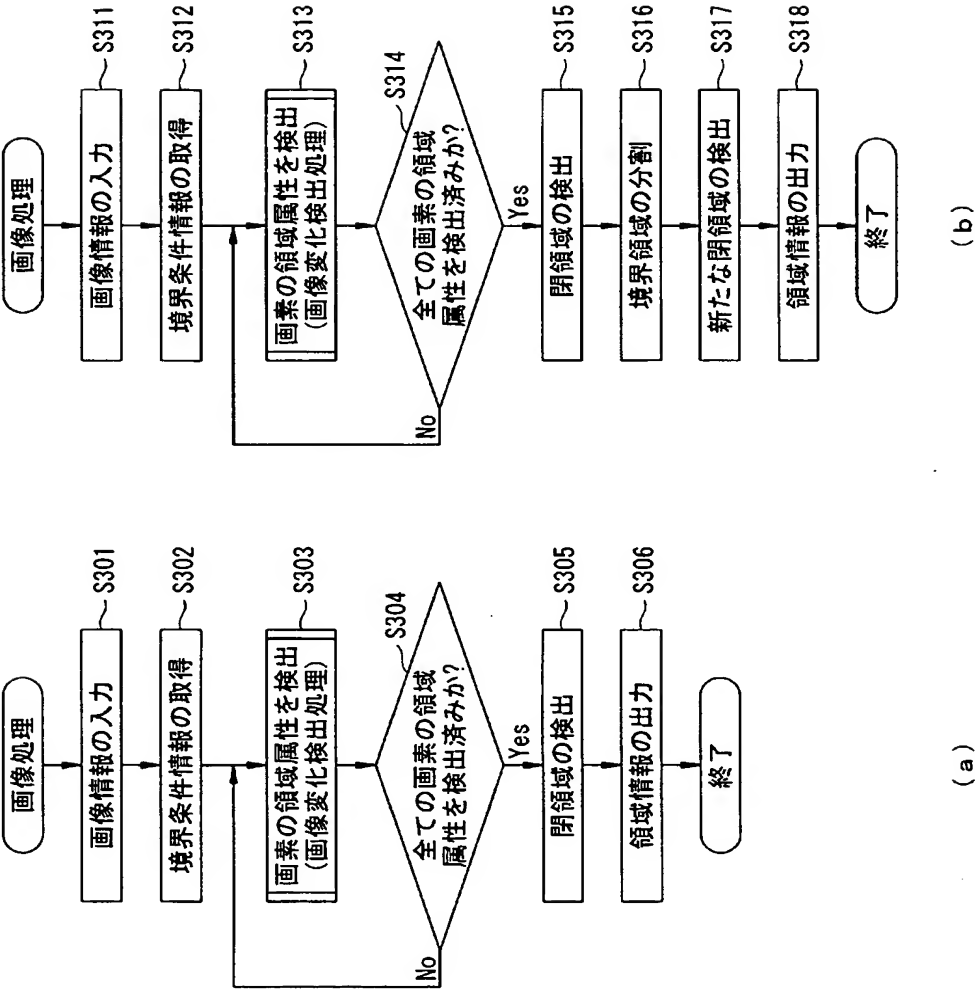
【図 1】



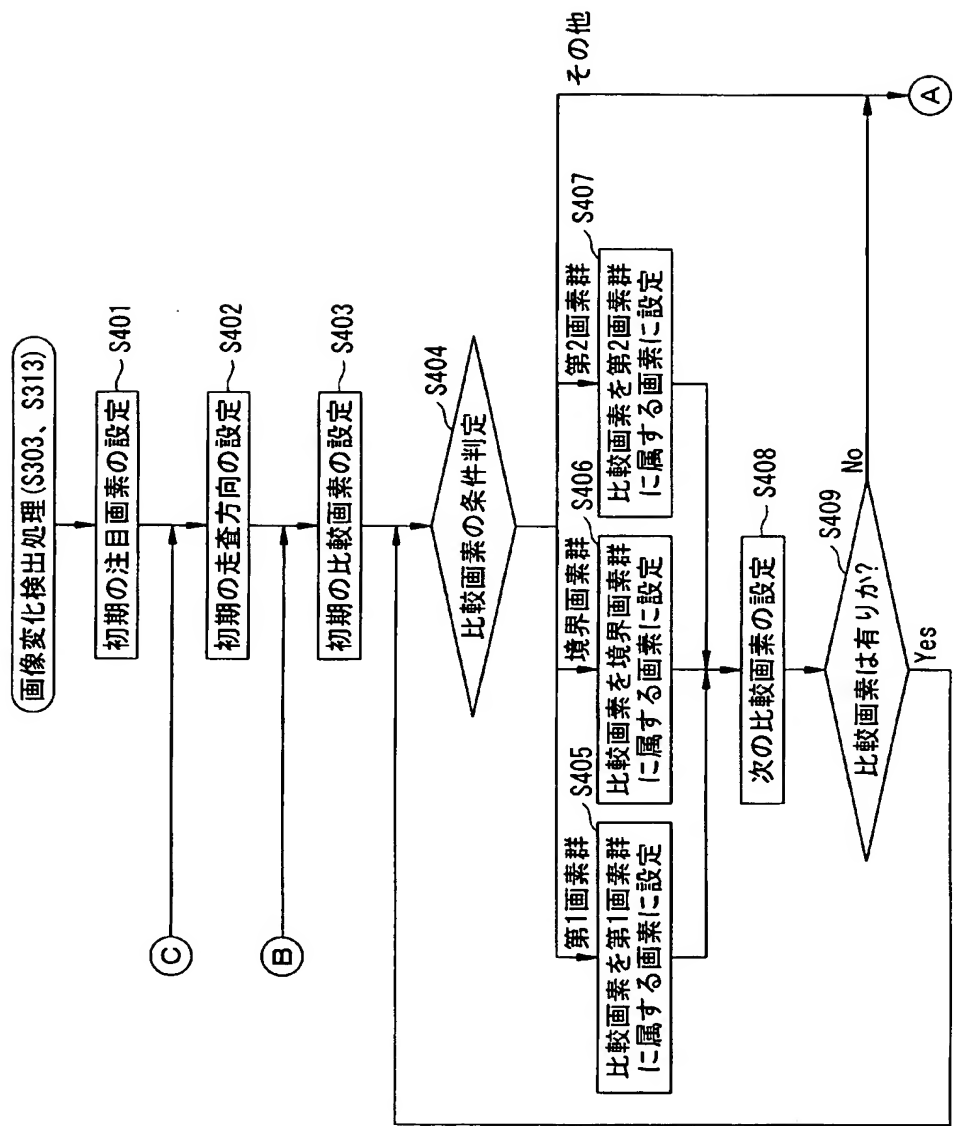
【図 2】



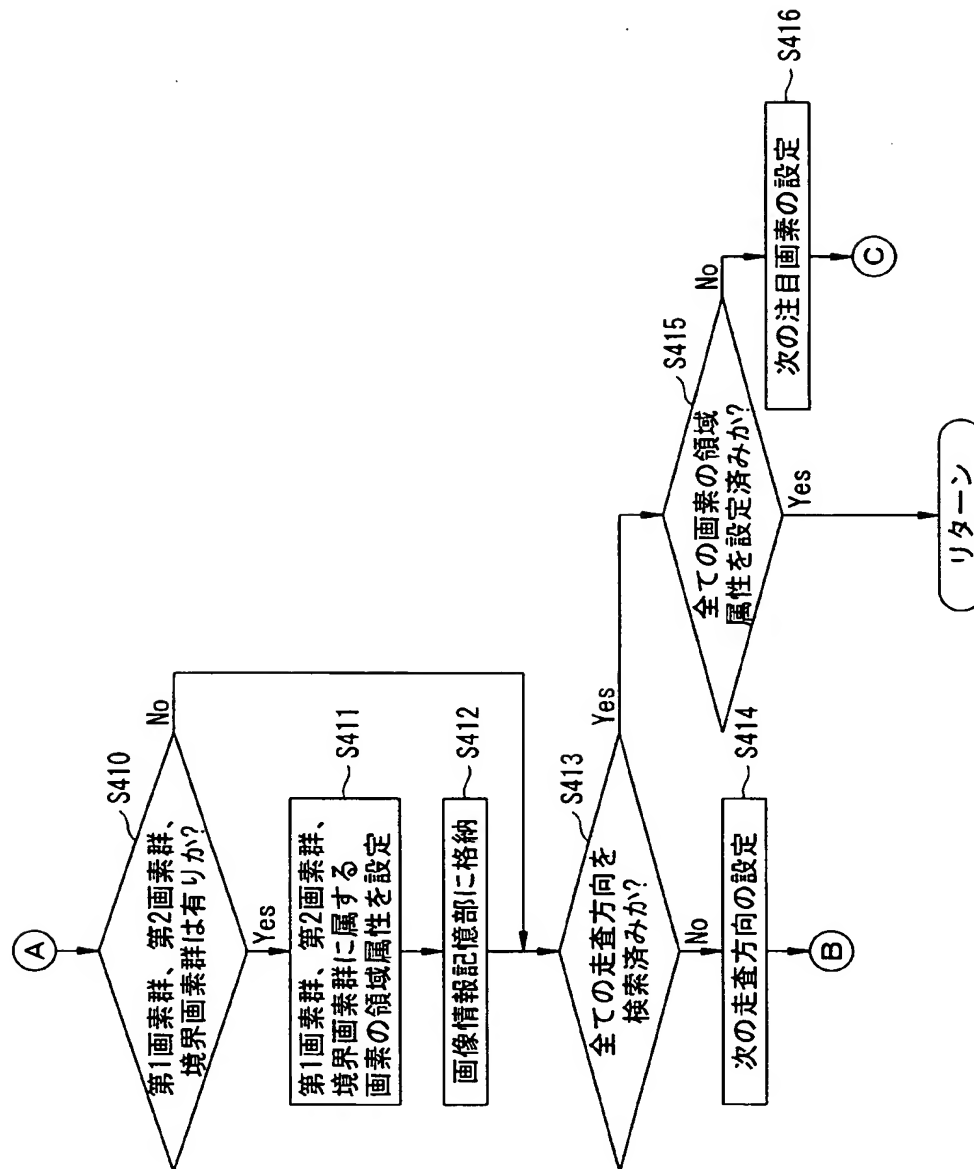
【図 3】



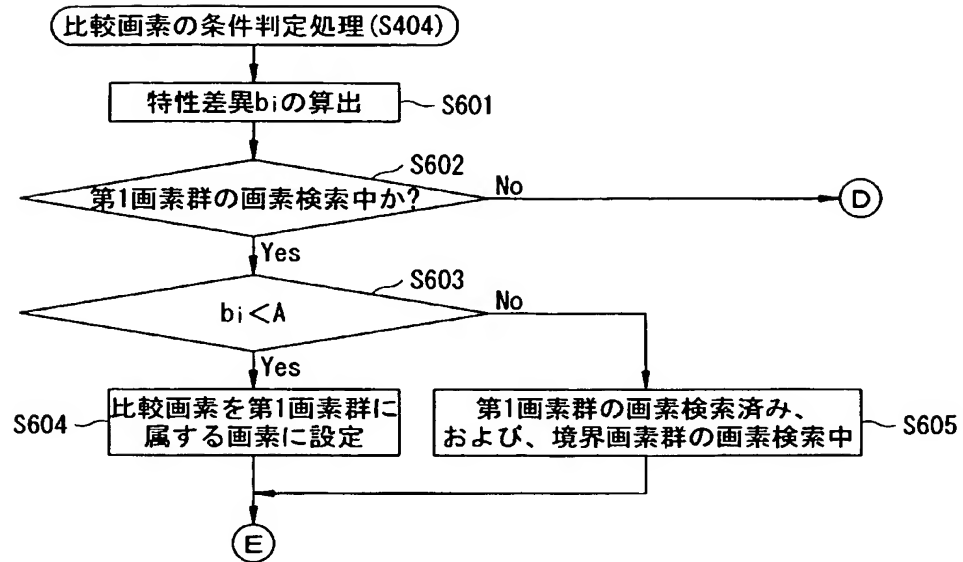
【図 4】



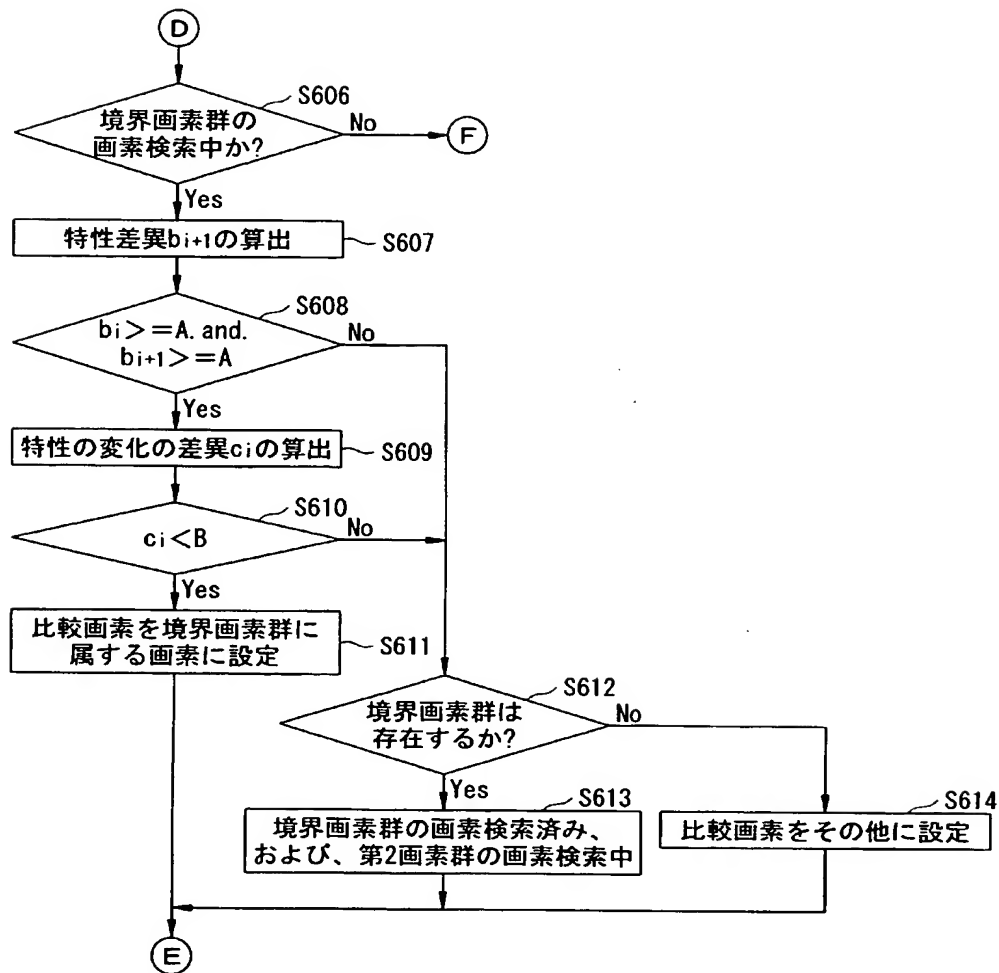
【図5】



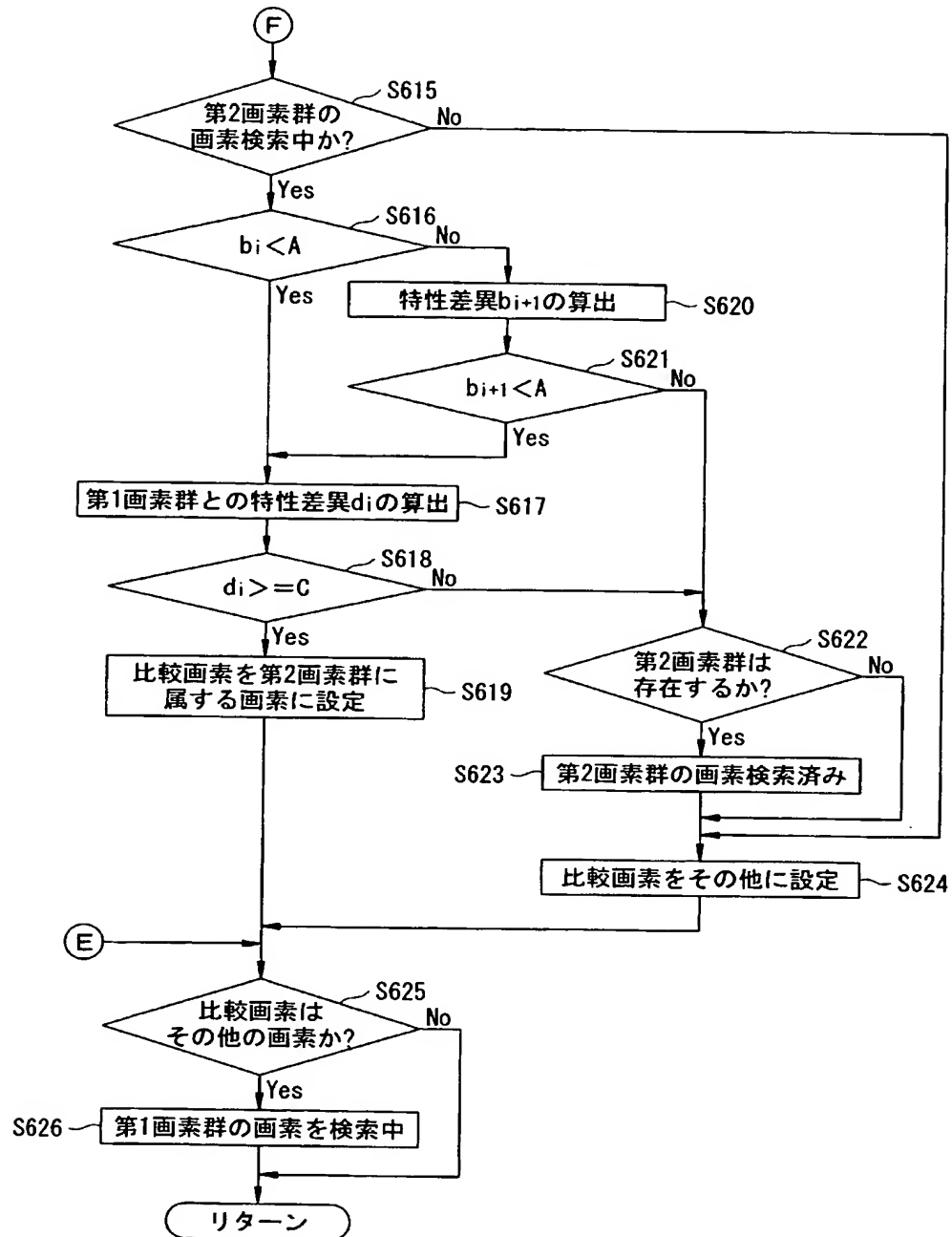
【図 6】



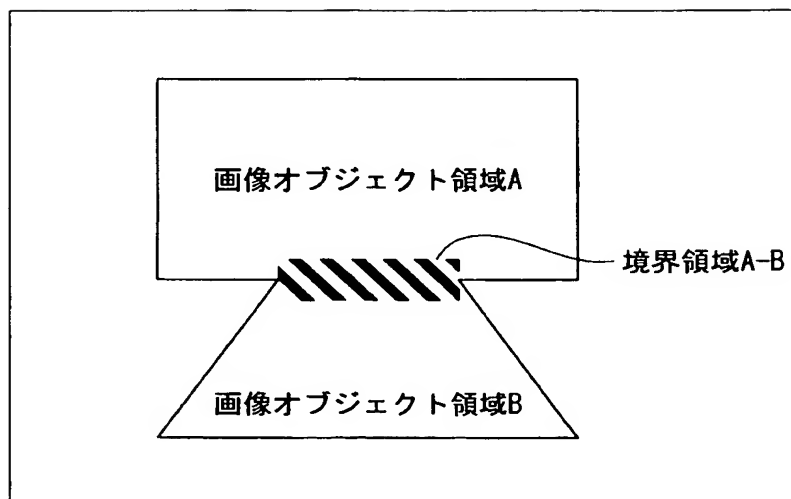
【図 7】



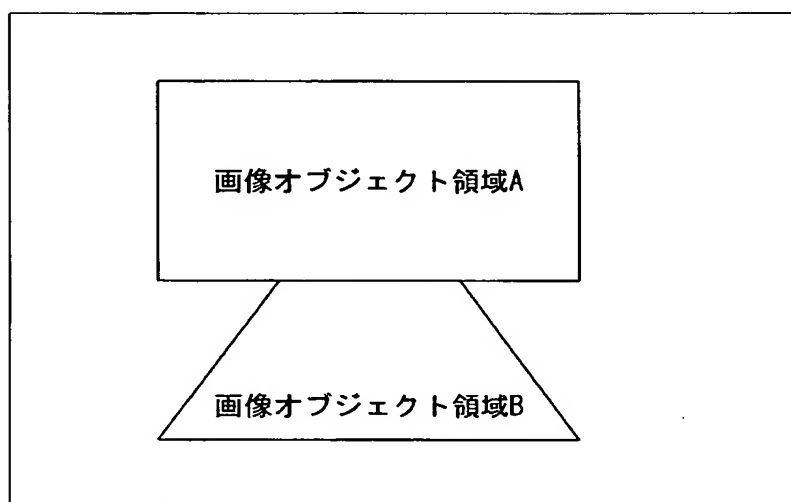
【図 8】



【図 9】

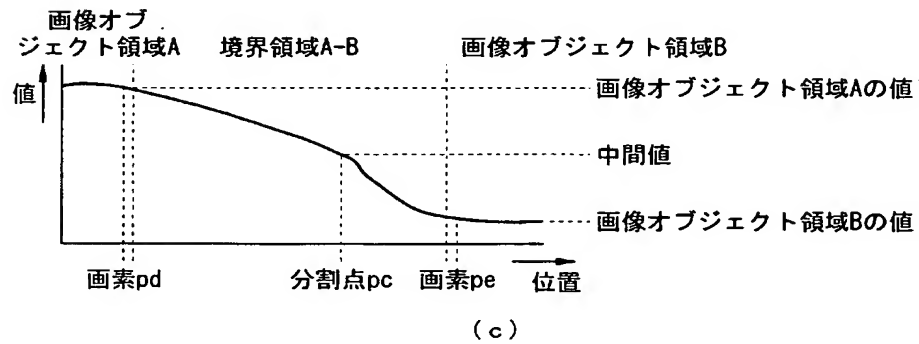
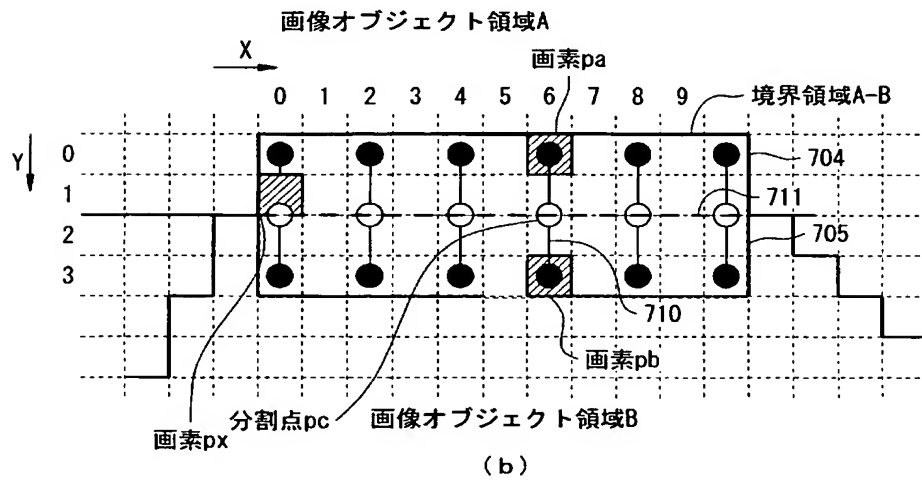
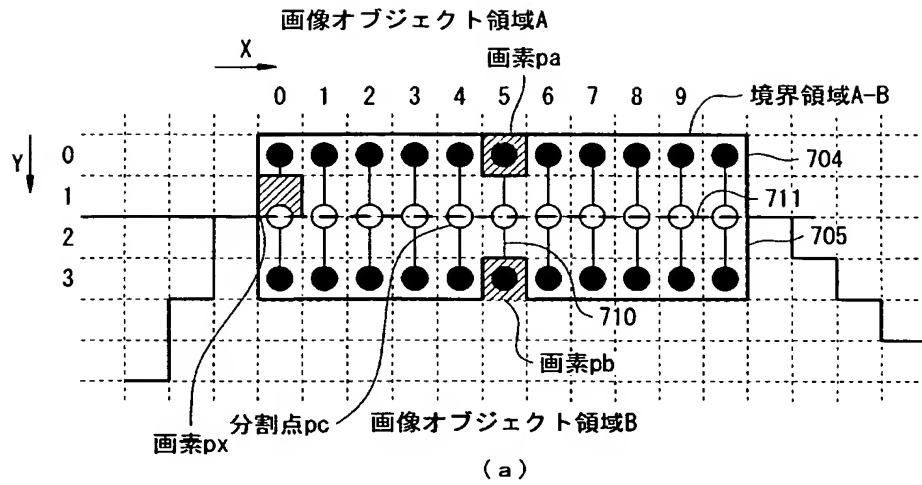


(a)

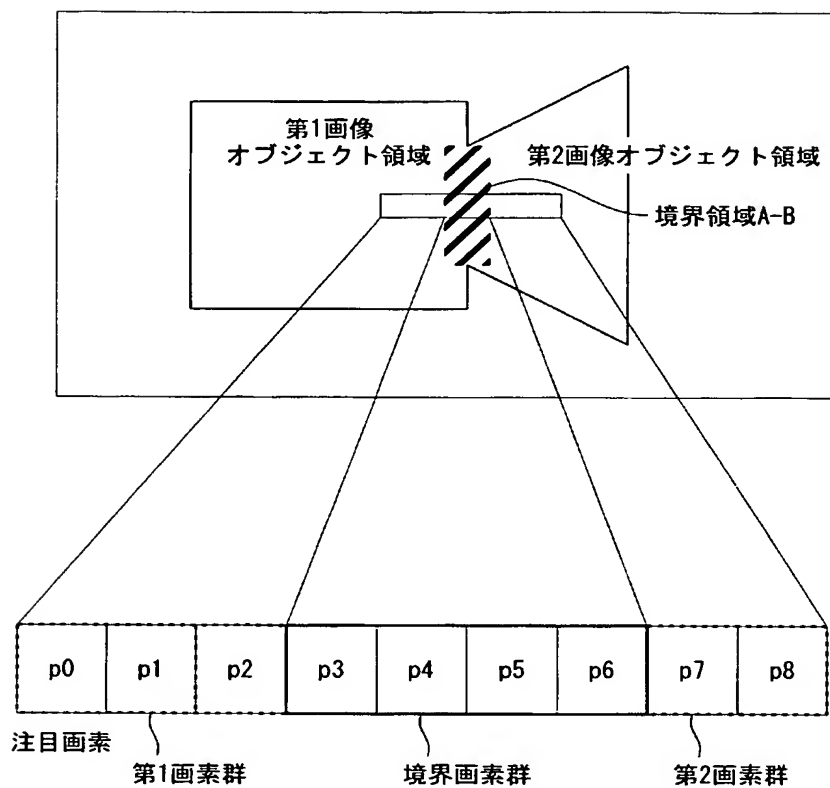


(b)

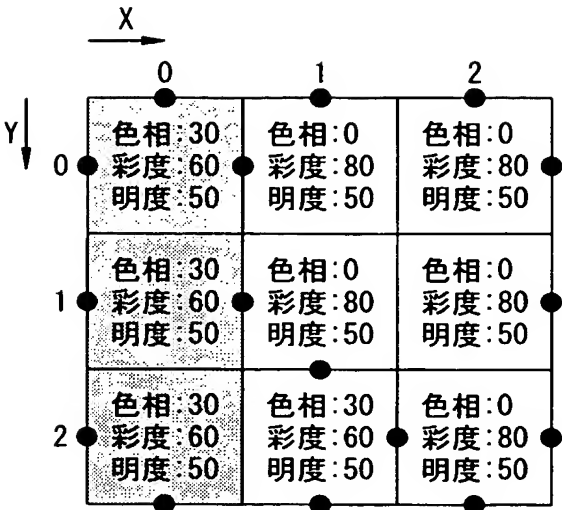
【図 10】



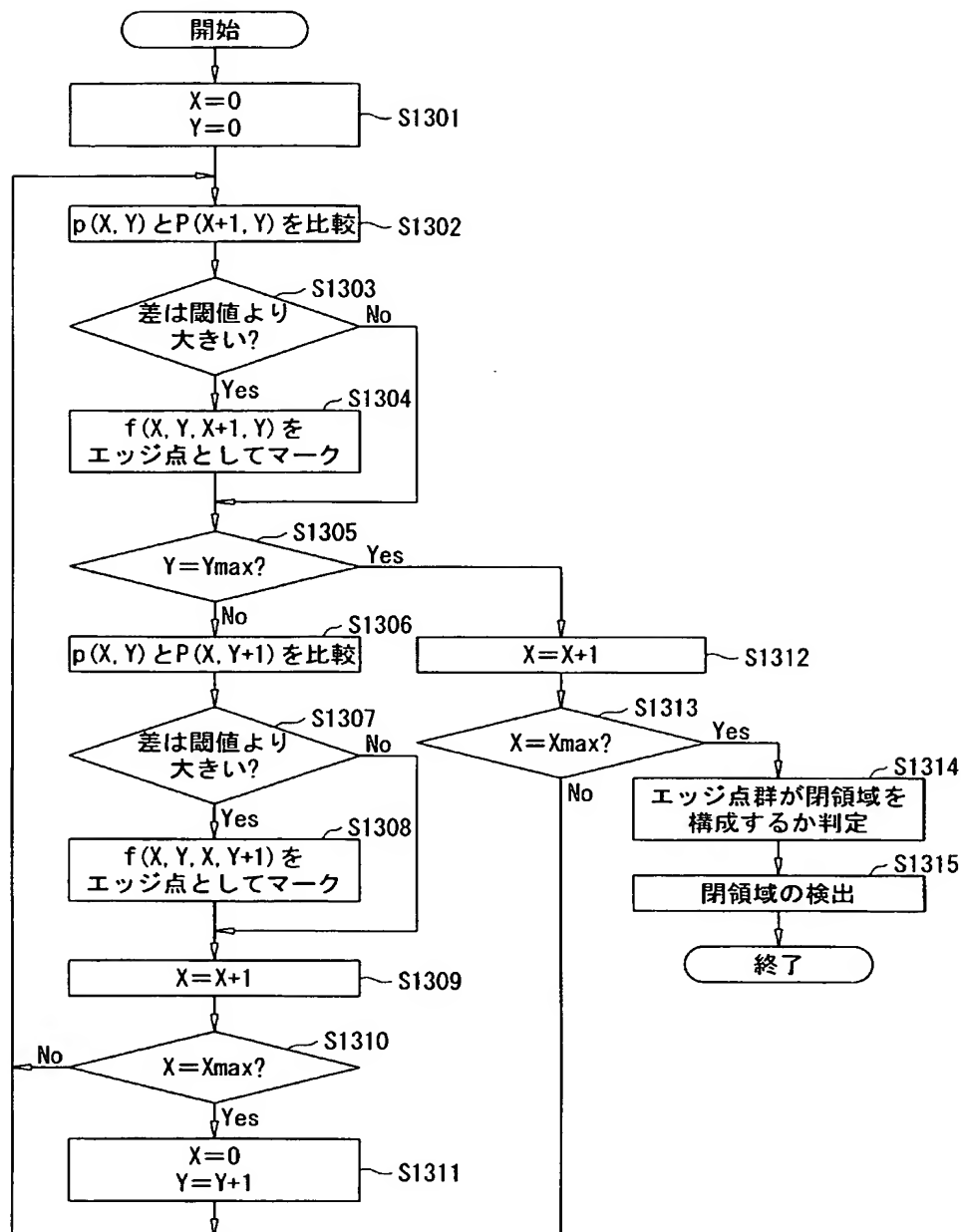
【図 11】



【図 1 2】



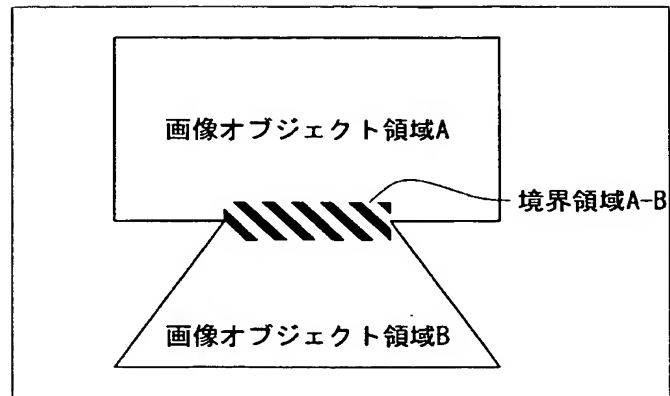
【図 13】



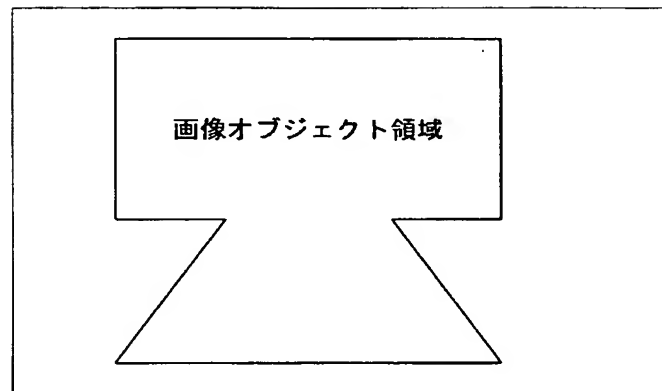
【図 14】

		X →					
		0		1		2	
Y ↓	0	色相:30 彩度:60 明度:50	色相:30 彩度:60 明度:50	色相:20 彩度:70 明度:50	色相:10 彩度:70 明度:50	色相:0 彩度:80 明度:50	色相:0 彩度:80 明度:50
	1	色相:30 彩度:60 明度:50	色相:30 彩度:60 明度:50	色相:20 彩度:70 明度:50	色相:10 彩度:70 明度:50	色相:0 彩度:80 明度:50	色相:0 彩度:80 明度:50
	2	色相:30 彩度:60 明度:50	色相:30 彩度:60 明度:50	色相:20 彩度:70 明度:50	色相:10 彩度:70 明度:50	色相:0 彩度:80 明度:50	色相:0 彩度:80 明度:50
		1101		1103		1102	

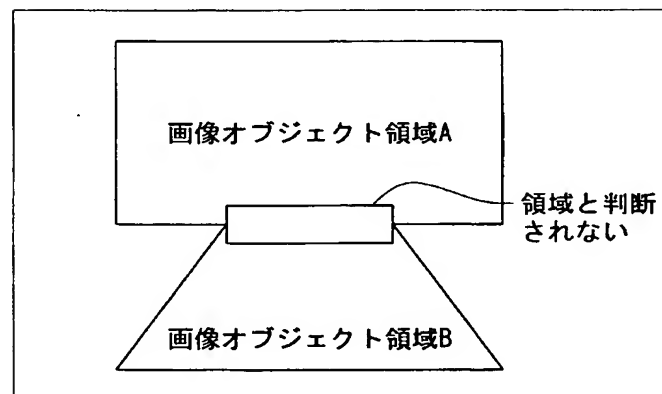
【図 15】



(a)



(b)



(c)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数個の画素によって構成されるエッジ判定できない対象画像を、画素の画素情報に基づいて、複数個の画像領域に分割する画像処理装置、画像処理方法およびプログラムを提供する。

【解決手段】 隣接した第1の画像オブジェクト領域と第2の画像オブジェクト領域との境界およびその近傍に存在し、第1の画像オブジェクト領域の特性を有する画素からなる第1画素群と第2の画像オブジェクト領域の特性を有する画素からなる第2画素群とに挟まれた、第1の画像オブジェクト領域の特性と第2のオブジェクト領域の特性との中間の特性を有する画素からなる画素群を、所定の領域判定条件に基づいて、第1の画像オブジェクト領域と第2の画像オブジェクト領域との間の境界領域として検出する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 9 7 0 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社